

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-14912
(P2003-14912A)

(43) 公開日 平成15年1月15日 (2003.1.15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テグコード (参考)
G 0 2 B 5/08		G 0 2 B 5/08	A 2 H 0 4 2
			B 2 H 0 9 1
			C
	5/02	5/02	C
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	G 0 2 F 1/1335	5 2 0
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-197359(P2001-197359)

(22) 出願日 平成13年6月28日 (2001.6.28)

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 吉井 克昌

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ
ス電気株式会社内

(72) 発明者 表 研次

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ
ス電気株式会社内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外6名)

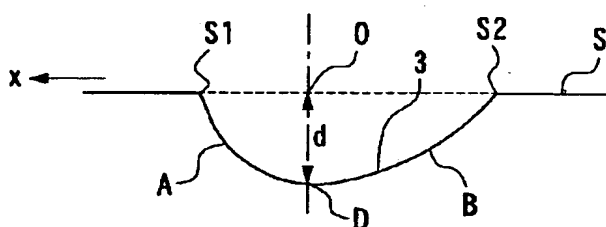
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射体および反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 広い視角範囲で映り込みを抑制する光拡散性を有しながら、しかも特定の視角範囲において特に明るく見えるような反射体、およびこの反射体を用いた反射型液晶表示装置を得る。

【解決手段】 基材の表面に光反射性を有する複数の凹部が形成され、これら各々の凹部3は、互いに直行する第1縦断面Xと第2縦断面Yにおける内面の形状が、第1縦断面Xにおいては、凹部の一の周辺部S1から最深点Dに至る第1曲線Aと、この第1曲線Aに連続して、10凹部の最深点Dから他の周辺部S2に至る第2曲線Bとからなり、第1曲線Aの基材表面Sに対する傾斜角の絶対値の平均値が、第2曲線Bの基材表面Sに対する傾斜角の絶対値の平均値より大きく、かつ、第2縦断面Yにおいては、浅型曲線Eと、浅型曲線Eの両側にあつて曲率半径の小さい深型曲線F、Gとを有するように形成されている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基材の表面に光反射性を有する複数の凹部が形成された反射体であって、これら各々の凹部は、各々が凹部の最深点を通過する以下の第 1 縦断面と第 2 縦断面を有し、

前記第 1 縦断面は、その内面の形状が、凹部の一の周辺部から最深点に至る第 1 曲線と、この第 1 曲線に連続して、凹部の最深点から他の周辺部に至る第 2 曲線とからなり、第 1 曲線の基材表面に対する傾斜角の絶対値の平均値が、第 2 曲線の基材表面に対する傾斜角の絶対値の 10 平均値より大きくされる一方、

前記第 2 縦断面は、第 1 縦断面と直行し、その内面の形状が、浅型曲線と、浅型曲線の両側にあつて浅型曲線よりも曲率半径の小さい深型曲線とからなることを特徴とする反射体。

【請求項 2】 前記複数の凹部は、各々の第 1 縦断面及び第 2 縦断面の方向が等しく、各々の第 1 曲線が単一の方向に配向するように形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の反射体。

【請求項 3】 前記第 1 曲線と第 2 曲線とは、互いに接する位置における基材表面に対する傾斜角がゼロとなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の反射体。

【請求項 4】 前記複数の凹部の深さは、 $0.1\mu\text{m}$ ～ $3\mu\text{m}$ の範囲内で不規則に形成されたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載の反射体。

【請求項 5】 前記複数の凹部は、互いに不規則に隣接して配置されたことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載の反射体。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の反射体が設けられたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 7】 前記反射体が、前記複数の凹部の各々の第 1 縦断面及び第 2 縦断面の方向が等しく、各々の第 1 曲線が単一の方向に配向するように形成され、かつこの反射体が、それぞれの凹部における第 1 曲線が、観察者から見て第 2 曲線よりも上方に位置するように設けられたことを特徴とする請求項 6 に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 8】 基材表面に対する正反射の角度に反射率のピークを有すると共に、正反射の角度より小さい反射角度範囲の反射率の積分値と、正反射の角度より大きい反射角度範囲の反射率の積分値とが異なることを特徴とする反射体。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の反射体が設けられ、かつ、この反射体の、前記反射率の積分値が大きくなる反射角度範囲が、観察者から見て、基材表面に対する正反射の角度よりも上方になるように、設けられたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

2

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、外部光、フロントライト、バックライト等を光源とする液晶表示装置に好適に使用できる反射体、およびこれを用いた液晶表示装置に関する。さらに詳しくは、広範囲の角度にわたって良好な反射率を有すると共に、所望の範囲の反射方向において特に反射率を高めることのできる反射体、およびその反射体を用いることにより、広い視野角を有すると共に、主たる視野範囲で十分な明るさを確保できるように適度な指向性を有する液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ハンディタイプのコンピュータなどの表示部として、液晶表示装置が広く利用されている。これらの液晶表示装置には、消費電力が小さいことから外部光を光源とする反射型液晶表示装置が広く利用されている。また、外部光を補うために、フロントライト備える液晶表示装置も広く用いられている。これらの液晶表示装置は、表示面側（観察者側）から入射した外部光、又はフロントライトからの光を、内部の反射体で表示面側に反射させて、液晶層の分子配列の状態に応じて示される表示を、利用者が目視できるようにしている。また、外部光を補うために、バックライトを備える液晶表示装置も広く用いられている。この場合、外部光を反射するための反射体としては、バックライトからの光を透過可能とするために、半透過反射型の反射体が用いられている。

【0003】本発明者らは、これらの反射体の表面形状（表示面側の形状）と反射特性との関係について、従来より種々の検討を加えてきた。たとえば、表面が平らな鏡面状態とされた反射体を用いると、入射角度に対応する特定の反射角度において非常に高い反射率を示すが、反射率の高い反射角度の範囲がきわめて狭い、すなわち、明るい表示範囲が狭い高指向性の反射特性となる。また、光源や観察者の顔が映り込んで、視認性を低下させる傾向がある。一方、反射体表面に球面の一部をなす凹部や溝を多数形成したり、ランダムな凹凸を設けたりすることにより、広範囲の方向に良好な反射率が得られるようにする試みがなされている（特願平 9-203637 号、特願平 9-197576 号、特願平 9-194643 号等）。この場合、明るい表示範囲が広い反射特性となる。

【0004】この内、反射体表面に球面の一部をなす多数の凹部を設けたものとして、特願平 9-203637 号には、図 9 に示すような反射体が提案されている。この図に示す形態の反射体 51 は、例えばガラス等からなる基板 52 上に設けられた感光性樹脂層等からなる平板状の樹脂基材 53（反射体用基材）の表面に、その内面が球面の一部をなす多数の凹部 54 が、互いに重なり合うように連続して形成され、その上に例えばアルミニウ

3

ムや銀等の薄膜からなる反射膜 55 が蒸着または印刷等により形成されたものである。

【0005】上記凹部 54 は、深さが 0.1 ないし 3 μ m の範囲でランダムに形成されるとともに、隣接する凹部 54 のピッチも 5 ないし 50 μ m の範囲でランダムに配置されている。また、凹部 54 の内面は、各々単一の球面の一部をなす曲面となっており、その傾斜角は、 -18 ないし $+18$ 度の範囲に設定されている。

【0006】なお、本明細書において、「凹部の深さ」とは反射体の基板表面から凹部の底部までの距離、「隣接する凹部のピッチ」とは平面視したときに円形となる凹部の中心間の距離のことである。また、「傾斜角」とは、特定の縦断面において、凹部 54 の内面の任意の箇所における接線の基板表面に対する角度のことである。

【0007】この反射体 51 は、後述の比較例（図 6）に示すような反射特性を有している。図 6 は、入射角度 30 度において、縦軸を反射率（反射強度）、横軸を反射角度とした反射特性曲線を示すグラフである。なお、入射角度とは、図 10 に示すように、反射体 51（基材表面）に立てた法線 H と入射光 J とがなす角度 ω_0 である。また、反射角度とは、上記法線 H と入射光 J とを含む平面上において、上記法線 H と反射光 K とがなす角度 ω である。また、基材表面に対する正反射の角度とは、入射角度 ω と反射角度 ω_0 が等しくなる角度である。図 6 に示すように、反射体 51 の反射特性は、正反射の角度である反射角度 30 度を中心として、 $15^\circ \leq \omega \leq 45^\circ$ の範囲で、ある程度良好な反射率を有しているものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の反射体 30 51 は、凹部の存在により比較的広範囲の角度にわたってある程度良好な反射率が得られるものである。しかし、図 6 に示したように、その反射特性は、反射角度 15 度および 45 度を左右のピークとして、正反射の角度である反射角度 30 度の近傍においては反射率が低くなっている。したがって、ある程度良好な反射率が得られる範囲が存在はしているものの、正反射方向において明るさが損なわれているものであった。

【0009】しかしながら、ノート型のパソコンや卓上計算機、腕時計等、特定の装置に組み込まれた表示装置は、光源の方向（入射角度）と、反射光を受ける利用者の視線との角度（反射角度）とが、ある特定の範囲内にある条件で使用される場合が多い。したがって、使用者の利用の便宜を考えると、明るい表示を広い範囲で得られるだけでなく、ある特定の方向の反射強度を増すことが望まれていた。また、バックライトを備える液晶表示装置の場合も、上記明るい表示範囲の広い反射体を用いると、バックライトからの光が反射体表面で散乱しすぎて、最も利用率の高い反射角度方向に出射する光が少なくなってしまうという問題があった。

4

【0010】本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであって、広範囲の角度にわたって良好な反射率を有すると共に、所望の範囲の反射方向、特に正反射の方向からずれた方向において特に反射率を高めることができ、しかもバックライトを用いた場合に光を散乱させすぎない反射体、およびその反射体を用いることにより、明るい表示を広い範囲で有すると共に、通常の視野範囲に対して適度な指向性を有する反射型液晶表示装置を提供することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するために本発明は、基材の表面に光反射性を有する複数の凹部が形成された反射体であって、これら各々の凹部は、各々が凹部の最深点を通過する以下の第 1 縦断面と第 2 縦断面を有することを特徴とする反射体を提供する。

（a）内面の形状が、凹部の一の周辺部から最深点に至る第 1 曲線と、この第 1 曲線に連続して、凹部の最深点から他の周辺部に至る第 2 曲線とからなり、第 1 曲線の基材表面に対する傾斜角の絶対値の平均値が、第 2 曲線の基材表面に対する傾斜角の絶対値の平均値より大きい第 1 縦断面、

（b）第 1 縦断面と直行し、内面の形状が、浅型曲線と、浅型曲線の両側にあって浅型曲線よりも曲率半径の小さい深型曲線とからなる第 2 縦断面。

本明細書において何れの方法の縦断面を第 1 縦断面とするかに特に限定はないが、観察者から見て上下、又は前後の方向の縦断面を第 1 縦断面とすることが望ましい。

【0012】この反射体は、基材の表面に光反射性を有する複数の凹部が形成され、これらの凹部が曲面（凹面）から形成されているので、明るい表示範囲を広く確保すると共に映り込みを抑制する光拡散性を有している。また、これらの凹部の内面形状は、第 1 縦断面においては、最深点を境とする第 1 曲線と第 2 曲線とからなり、第 1 曲線の基材表面に対する傾斜角の絶対値の平均値が、第 2 曲線の基材表面に対する傾斜角の絶対値の平均値より大きくなるような曲線に形成されている。すなわち、第 1 曲線の傾斜は比較的急で、第 2 曲線の傾斜は比較的緩やかになっており、第 2 曲線の方が、第 1 曲線よりも長くなっている。このため、第 2 曲線周辺の面で反射される光が、第 1 曲線周辺で反射される光よりも多くなる。すなわち、第 2 曲線周辺の面に対する正反射方向の光束密度が高くなるように反射される。従って、各凹部のそれぞれの第 1 曲線の方を特定の方向（単一又は複数の特定方向）に揃えれば、反射体全体として特定の方向の反射強度を増加させることができる。さらに、これらの凹部の内面形状は、第 1 縦断面と直交する第 2 縦断面においては、浅型曲線と、浅型曲線の両側にあって曲率半径の小さい深型曲線とを有するように形成されているので、ほぼ正反射の方向の反射率を高めることができる。なお、深型曲線は、浅型曲線の両側に均等に

5

ることが望ましい。その結果、第1縦断面における総合的な反射特性としては、正反射の角度に反射率のピークを有すると共に、第2曲線周辺の面によって反射される方向に向かう反射率が増加したものとなる。すなわち、正反射方向の反射光を十分に確保しつつ、特定の方向に反射光を適度に集中させた反射特性とすることができ

【0013】本発明において、前記複数の凹部は、各々の第1縦断面及び第2縦断面の方向が等しく、各々の第1曲線が単一方向に配向するように形成されることが望ましい。すなわち、各々の凹部の第1曲線が単一方向に配向され、かつ、各々の凹部の第2曲線も単一方向に配向されることが望ましい。これにより、反射体全体として、第2曲線周辺の面で反射される方向の反射率が増加したものとなる。すなわち、特定の方向に向かう反射光を適度に集中させた反射特性とすることができ

【0014】本発明において、前記第1曲線と第2曲線とは、互いに接する位置における基材表面に対する傾斜角がゼロとなることが望ましい。また、第1曲線の傾斜角を負、第2曲線の傾斜角を正とした場合、第1曲線の傾斜角は、負の値側から徐々にゼロに近づき、第2曲線の傾斜角は正の値側から徐々にゼロに近づき、両者が接する位置においては、第1曲線と第2曲線の何れの傾斜角もゼロとなることがより望ましい。これにより、凹部内面全体をなだらかに形成することができるので、正反射の方向の反射量が減少することを回避することができる。

【0015】前記複数の凹部の深さは、 $0.1\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ の範囲内で不規則に形成されていることが好ましい。凹部の深さが $0.1\mu\text{m}$ 未満では、光の散乱効果が不十分である。 $3\mu\text{m}$ を越えると、この深さを実現するための基材の厚さが過大となり、製造上も製品面でも不都合となる。複数の凹部の深さが不規則に形成されると、凹部の深さが規則的に形成されている場合に起こりがちな光の干渉に起因するモアレ模様の発生が防止され、また特定視角における反射光量のピーク的な集中が緩和され、視界内の反射光量変化がなだらかになる。

【0016】前記複数の凹部は、互いに不規則に隣接して配置されていることが好ましい。凹部の間隔が離れておくと、凹部と凹部との間は平面になるので平面反射が増え、限られた画素領域内で十分な乱反射効果が得られなくなるので、凹部は互いに隣接して形成されていることが好ましい。また凹部が規則的に配列されているとモアレ模様が発生するので、凹部は不規則に配置することが好ましい。

【0017】本発明はまた、前記いずれかの反射体が設けられた反射型液晶表示装置を提供する。特に、前記反射体が、前記複数の凹部の各々の第1縦断面及び第2縦断面の方向が等しく、各々の第1曲線が単一方向に配

6

向するように形成され、かつこの反射体が、それぞれの凹部における第1曲線が、観察者から見て第2曲線よりも上方に位置するように設けられていることが好ましい。このように、全ての凹部の第1曲線が、観察者から見て第2曲線よりも上方に位置するように設けられていれば、通常、主として上方から入射する外光等を、観察者の足下方向よりも基材表面に対する法線方向にシフトさせることができる。また、観察者から見て主として上方から入射する外光等が第2曲線周辺の面に効率的に入射するので反射光量が全体的に増加する。さらに、第2縦断面における浅型曲線からの反射により、正反射方向の光量も十分に確保することができる。このため、観察者の視線の方向に反射する光量が増加し、実用の視点において明るい画面の反射型液晶表示装置が実現する。

【0018】本発明はまた、基材表面に対する正反射の角度に反射率のピークを有すると共に、正反射の角度より小さい反射角度範囲の反射率の積分値と、正反射の角度より大きい反射角度範囲の反射率の積分値とが異なることを特徴とする反射体を提供する。本発明によれば、観察者の通常の視野角が、正反射の方向とずれている場合に、正反射の方向の反射光を確保しつつ、当該通常の視野角の方向に重点的に光を反射可能な反射体とすることができる。

【0019】本発明はまた、基材表面に対する正反射の角度に反射率のピークを有すると共に、正反射の角度より小さい反射角度範囲の反射率の積分値と、正反射の角度より大きい反射角度範囲の反射率の積分値とが異なる反射体が設けられ、かつ、この反射体の、前記反射率の積分値が大きくなる反射角度範囲が、観察者から見て、基材表面に対する正反射の角度よりも上方になるように、設けられたことを特徴とする反射型液晶表示装置を提供する。本発明によれば、通常、主として上方から入射する外光等を、観察者の足下方向よりも基材表面に対する法線方向にシフトさせることができる。このため、たとえば、携帯電話やノートパソコンの表示装置として使用した場合に、観察者の視線の方向に反射する光量が増加し、実用の視点において明るい画面の反射型液晶表示装置が実現する。

【0020】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を図面を用いて具体的に説明するが、以下の実施形態は本発明を何ら制限するものではない。図1は本実施形態の反射体を示す図である。図1に示すように、本実施形態の反射体1は、例えばアルミニウムからなる平板状の基材2の表面S（基準面）に多数の光反射性を有する凹部3a、3b、3c、…（一般に凹部3と称する）が互いに不規則に隣接して形成されている。

【0021】これらの凹部3の内面形状を図2～図4に示す。図2は凹部3の斜視図、図3は縦断面Xにおける凹部3の断面図、図4は縦断面Xと直行する縦断面Yに

7

おけるを断面図である。図3に示すように、凹部3の縦断面Xにおける内面形状は、凹部の一の周辺部S1から最深点Dに至る第1曲線Aと、この第1曲線Aに連続して、凹部の最深点Dから他の周辺部S2に至る第2曲線Bとからなっている。図3において右下がりの第1曲線Aと右上がりの第2曲線Bとは、最深点Dにおいて共に基材表面Sに対する傾斜角がゼロとなり、互いになだらかにつながっている。第1曲線Aの基材表面Sに対する傾斜角は第2曲線Bの傾斜角よりも急であって、最深点Dは凹部3の中心Oからx方向にずれた位置にある。すなわち、第1曲線Aの基材表面Sに対する傾斜角の絶対値の平均値は、第2曲線Bの基材表面Sに対する傾斜角の絶対値の平均値より大きくなっている。凹部3a、3b、3c、…における第1曲線Aの基材表面Sに対する傾斜角の絶対値の平均値は $2 \sim 90^\circ$ の範囲で不規則にばらついている。また、凹部3a、3b、3c、…における第2曲線Bの基材表面Sに対する傾斜角の絶対値の平均値は $1 \sim 89^\circ$ の範囲で不規則にばらついている。

【0022】一方、図4に示すように、凹部3の縦断面Yにおける内面形状は、凹部3の中心Oに対してほぼ左右均等であり、最深点D周辺は、曲率半径の大きい、すなわち、直線に近い浅型曲線Eとなっている。また、浅型曲線Eの左右は、曲率半径の大きい深型曲線F、Gとなっている。凹部3a、3b、3c、…における浅型曲線Eの基材表面Sに対する傾斜角の絶対値は、概ね 10° 以下である。また、凹部3a、3b、3c、…における深型曲線F、Gの基材表面Sに対する傾斜角の絶対値も不規則にばらついているが、たとえば $2 \sim 90^\circ$ である。また、最深点Dと基材表面Sとの距離が凹部3の深さdを形成しこの深さdは、凹部3a、3b、3c、…についてそれぞれ $0.1 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$ の範囲内で不規則にばらついている。

【0023】本実施形態においては、凹部3a、3b、3c、…における各断面Xは、いずれも同じ方向になっている。また、同様に、凹部3a、3b、3c、…における各断面Yは、いずれも同じ方向になっている。さらに、各々の第1曲線Aが単一の方向に配向するように形成されている。すなわち、何れの凹部でも、図2、図3に示すxの方向が同一になるように形成されている。

【0024】本実施形態の反射体1では、各々の第1曲線Aが単一の方向に配向するように形成されているため、その反射特性は、図5に示すように、基材表面Sに対する正反射の方向からずれたものとなっている。すなわち、図5に示すように、x方向の斜め上方からの入射光Jに対する反射光Kは、正反射の方向 K_0 よりも、基材表面Sに対する方向Hにシフトした方向に明るい表示範囲がシフトしたものとなっている。さらに、第1縦断面Xと直交する第2縦断面Yにおいてそれぞれ、曲率半径の大きい浅型曲線Eと、浅型曲線Eの両側にあつて曲率半径の小さい深型曲線F、Gとを有するように形成さ

8

れているので、基材表面Sに対する正反射の方向の反射率を高めることができる。

【0025】その結果、図6に示すように、第1縦断面における総合的な反射特性としては、正反射の角度に反射率のピークを有すると共に、第2曲線B周辺の面によって反射される方向の反射率が増加したものとなる。すなわち、正反射方向の反射光を十分に確保しつつ、特定の方向に反射光を適度に集中させた反射特性とすることができる。すなわち、図6は本実施形態の反射装置1の表示面に、入射角 30° で外光を照射し、受光角を、表示面（基材表面）に対する正反射の方向である 30° を中心として、垂線位置（ 0° ）から 60° まで振ったときの受光角（ θ° ）と明るさ（反射率）との関係を示している。図6では、比較例として、従来から用いられている球面状凹部を有する反射体を用いた反射型液晶表示装置の受光角と反射率との関係も示した。図6から明らかなように、比較例が受光角約 15° から約 45° までの範囲内ではほぼ均等な反射率を示したのに対して、本実施形態の反射装置1では、基材表面Sに対する正反射の角度である 30° に反射率のピークを有すると共に、正反射の角度 30° より小さい反射角度範囲の反射率の積分値が、正反射の角度より大きい反射角度範囲の反射率の積分値より大きくなっている。すなわち、正反射方向の明るさを確保しつつ、角度 20° 前後の視野において、十分な明るさを達成できるものである。

【0026】反射体1の製造方法は、特に限定するものではないが、例えば以下のように製造することができる。まず、前記凹部の形状を凸面に変換した先端形状を有するポンチ（目打ち具）を作製し、このポンチの先端をアルミニウム基材に対向させ、ポンチのアルミニウム基材に対する相対的な配向方向を一定に保ったまま、打刻ストロークを不規則に変化させ、かつ打刻間隔を不規則に変化させて、アルミニウム基材の所定領域全面を打刻する。打刻ストロークは凹部の深さが所定範囲に入るように調節する。打刻間隔はモアレ模様が発生しないように調節する。

【0027】図7は、本実施形態の反射装置1を組み込んだ反射型液晶表示装置100の層構成を示す断面図である。図7においてこの反射型液晶表示装置100は、液晶層30を挟んで光透過性の表示側基板20と光反射性の反射側基板10とが対向配置されてなっている。表示側基板20の外側面は表示面になっていて、反射側基板10には反射体1が組み込まれている。

【0028】反射側基板10は下層から順に、ガラス基板11、反射体1、透明介在層13、カラーフィルタ層14、透明平坦化層15、ITO（Indium Tin Oxide）膜またはネサ膜などからなる透明電極16、および配向層17が積層され、また液晶層30を挟んで表示面側に対向配置される表示側基板20は、液晶層30の側から順に配向層21、絶縁層22、ITO膜またはネサ

9

膜などからなる透明電極 2 3、ガラス基板 2 4、および光学変調層（偏光板、位相差板など）2 5 が積層されている。また、液晶層 3 0 を挟む透明電極 1 6 と透明電極 2 3 とは、互いに直交するストライプ状に形成されていてその交点領域が画素となる単純マトリックス型の液晶装置を構成している。

【0029】この反射型液晶表示装置 100 において、反射体 1 は、各凹部 3 a、3 b、3 c、…の第 1 曲線 A が、傾斜の緩やかな第 2 曲線 B よりも x 方向側となるように装着されている。そして、この x 方向を上側とし 10 て、文字等の表示がなされるようになっている。

【0030】図 8 は、かかる液晶表示装置 100 の使用状態を示す説明図である。なお、図 8 においては、説明の便宜上、反射型液晶表示装置 100 の第 1 曲線 A と第 2 曲線 B のみを図示し、その他の構成部材の図示を省略している。このような反射型液晶表示装置 100 は、x 方向を上にして携帯電話やノートパソコン等に組み込まれる。この場合反射型液晶表示装置 100 は、通常、図 8 に示すように x 方向を斜め上方として、水平面に対して斜めに設置、又は保持される。すなわち、使用時に 20 いて、それぞれの凹部における第 1 曲線 A が、観察者から見て第 2 曲線 B よりも上方に位置するように設けられている。そして、観察者は、この反射型液晶表示装置 100 を、水平よりも斜め上方から見下ろすのが通常である。この場合、主として上方から入射する外光（入射光 J）の反射光 K は、主として第 2 曲線 B 周辺の面で反射されるので、図 5 において説明したように、観察者の足下 30 の方向には反射しにくくなり、正反射の方向 K₀ よりも上の方向に重点的に反射するようになる。このため、観察者の通常の観察範囲と明るい表示範囲とが一致して、実用上、明るい表示装置を実現することができる。

【0031】図 7 に示した実施形態の反射型液晶表示装置は、反射体 1 を透明電極 1 6 とは別の層として形成したが、透明電極 1 6 自体を反射体 1 により形成し、かつ透明電極 1 6 を図 6 の反射体 1 の位置に形成すれば、透明電極が反射体を兼ねることができて、反射型液晶表示装置の層構成が単純化される。

【0032】また前記反射体を例えばハーフミラーのような半透過半反射性基材で形成し、液晶パネルの背面に照明板を配置すれば、外光が明るいときは反射型とな 40 り、外光が暗くなったとき前記照明板を点灯すれば透過型として使用できる半透過半反射型液晶表示装置が得られる。この半透過反射型液晶表示装置も本発明に含まれるものである。

【0033】また前記表示側基板 20 の表示面側にフロントライトを設ければ、外光が明るいときは外光のみを利用し、外光が暗くなったとき前記フロントライトを点灯するようなフロントライト型の液晶表示装置が得られる。このフロントライト型の液晶表示装置も本発明に含

10

まれるものである。

【0034】本発明の液晶駆動方式は特に限定されるものではなく、前記単純マトリックス型の他に、薄膜トランジスタまたは薄膜ダイオードを用いたアクティブマトリックス型、またはセグメント型などにも同様に適用が可能である。これらの液晶表示装置はいずれも本発明に含まれるものである。

【0035】

【発明の効果】本発明の反射体は、基材の表面に光反射性を有する複数の凹部が形成され、これら各々の凹部は、互いに直行する第 1 縦断面と第 2 縦断面における内面の形状が、第 1 縦断面においては、凹部の一の周辺部から最深点に至る第 1 曲線と、この第 1 曲線に連続して、凹部の最深点から他の周辺部に至る第 2 曲線とからなり、第 1 曲線の基材表面に対する傾斜角の絶対値の平均値が、第 2 曲線の基材表面に対する傾斜角の絶対値の平均値より大きく、かつ、第 2 縦断面においては、浅型曲線と、浅型曲線の両側にあつて浅型曲線よりも曲率半径の小さい深型曲線とから形成されているので、入射光を乱反射し、広い視角範囲で映り込みを抑制する光拡散性を有すると共に、観察者の通常の視角範囲における反射光量を大きくすることができる。本発明の反射体を用いた本発明の反射型液晶表示装置は、広い視角範囲で映り込みが抑制されると共に、表示面を特定の視角から観察するとき特に明るく見える視認性の改善された反射型液晶表示装置となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施形態の反射体の部分を示す斜視図。

【図 2】 実施形態の一凹部を示す斜視図。

【図 3】 前記凹部第 1 縦断面における断面図。

【図 4】 前記凹部第 2 縦断面における断面図。

【図 5】 実施形態の反射体の反射特性の説明図。

【図 6】 受光角と反射率との関係を示すグラフ。

【図 7】 実施形態の反射型液晶表示装置の層構成を示す断面図。

【図 8】 実施形態の反射型液晶表示装置の使用状態の説明図。

【図 9】 従来の反射体を示す斜視図。

【図 10】 入射角及び反射角の説明図。

【符号の説明】

1：反射体

2：基材 3

3 a、3 b、3 c：凹部

10：反射側基板

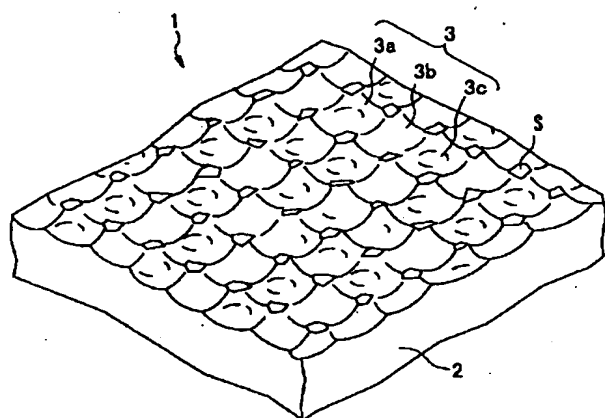
A：第 1 曲線

B：第 2 曲線

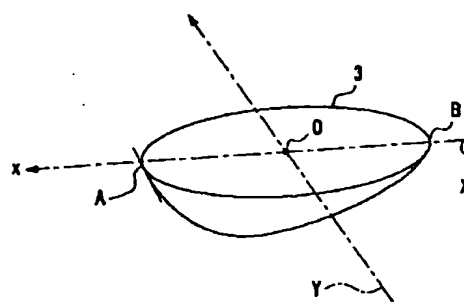
C：浅型曲線

F、G：深型曲線

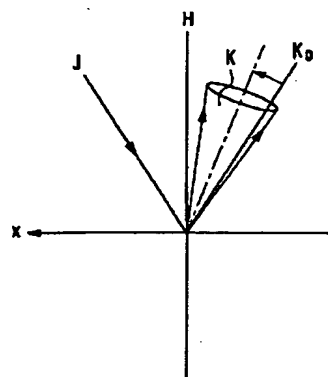
【図1】



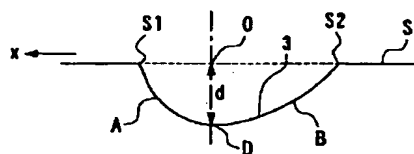
【図2】



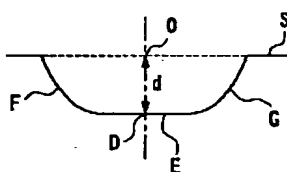
【図5】



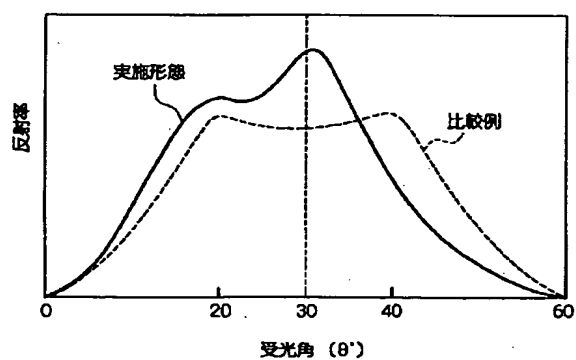
【図3】



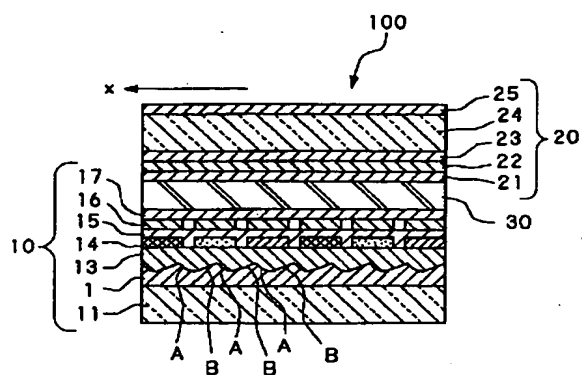
【図4】



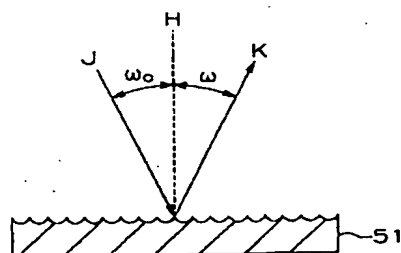
【図6】



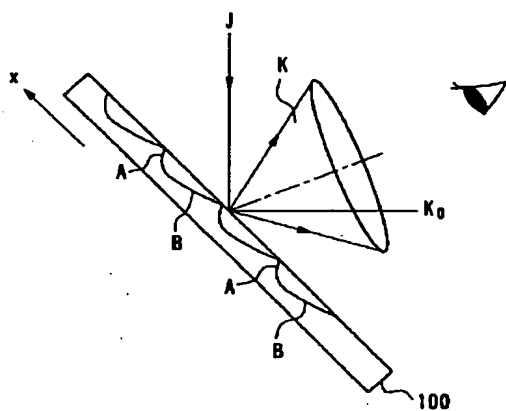
【図7】



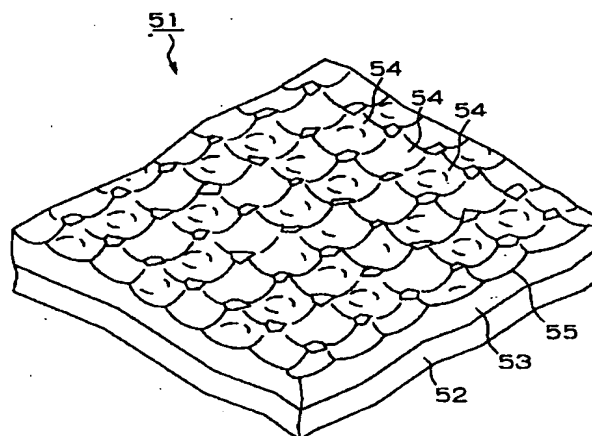
【図10】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72) 発明者 鹿野 満
東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプ
ス電気株式会社内

Fターム(参考) 2H042 BA04 BA14 BA15 BA20 DA02
DA10 DB08 DC00 DD00 DE04
2H091 FA14Z FA41X FA41Z GA01
GA13 LA16